



ACADEMIE D'AGRICULTURE DE France – SEANCE
PUBLIQUE

*Dans quelle mesure la filière forêt bois peut-elle
atténuer le changement climatique ?*

Comment évolue le puits de carbone
des forêts françaises ?

Mélanie JUILLARD

Responsable de l'Unité Utilisation des Terres et Forêts (UTCATF)

melanie.juillard@citepa.org

Citepa

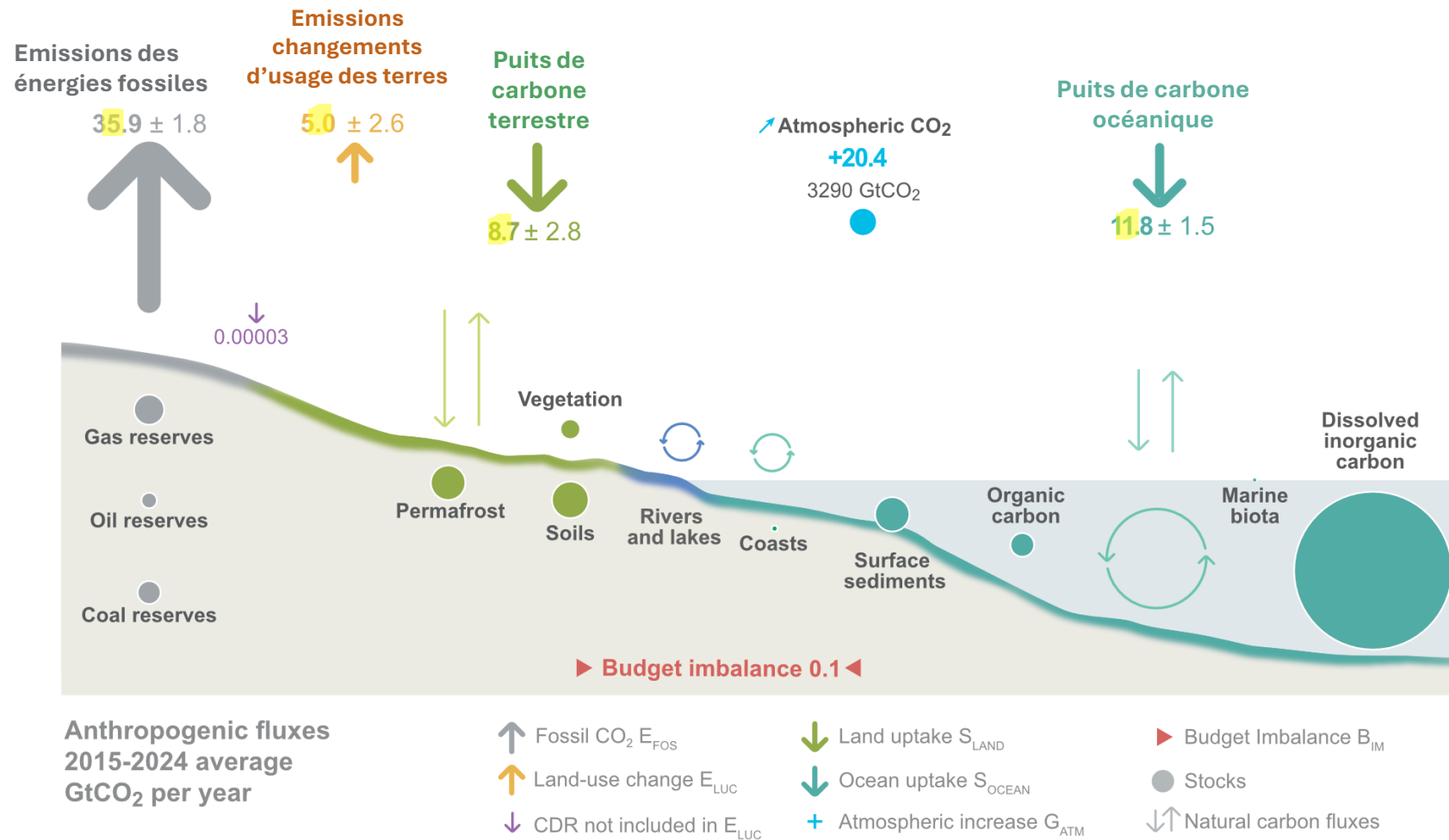


Le puits forestier dans le cycle global du carbone

Les puits de carbone dans le « Global carbon budget »



Schéma représentant les perturbations du cycle global du carbone causées par les activités anthropiques

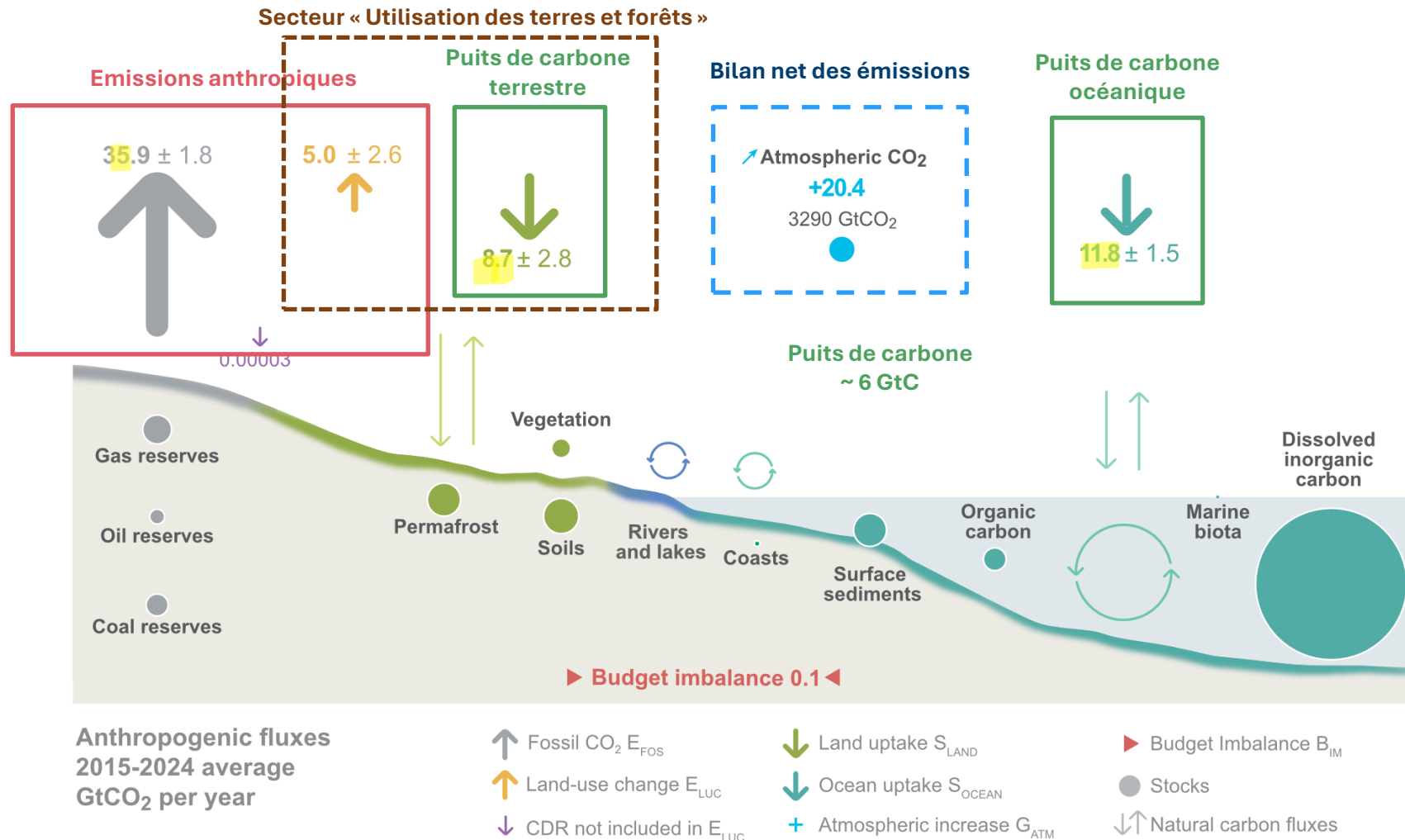


Anthropogenic fluxes
2015-2024 average
GtCO₂ per year

CC Global Carbon Project

Global Carbon Budget 2025. P.
Friedlingstein et al.

Les puits de carbone dans le « Global carbon budget »



© Global Carbon Project

Global Carbon Budget 2025. P. Friedlingstein et al.

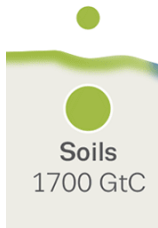
« Stocks » vs « flux » de carbone



Puits de carbone



Vegetation
450 GtC



Global Carbon Budget 2023. P.
Friedlingstein et al.

Stocks vs flux

Les écosystèmes échangent du carbone avec l'atmosphère ou les autres composantes du système via des **flux** bruts.



Flux **d'absorption** = photosynthèse



Flux **d'émissions** = décomposition de la matière organique, incendies...



Exports de carbone = flux de récoltes de bois

La synthèse de ces flux impacte le **stock** de carbone, qui peut augmenter ou diminuer dans le temps.

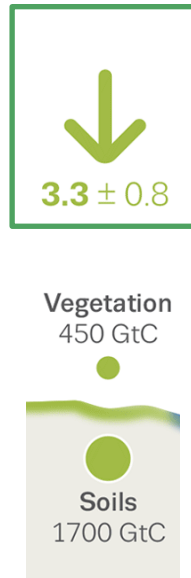


Stocks de carbone

« Stocks » vs « flux » de carbone

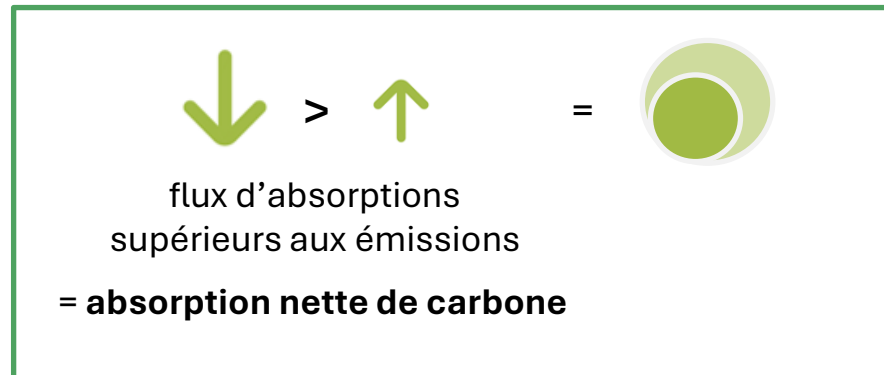


Puits de carbone



Global Carbon Budget 2023. P.
Friedlingstein et al.

Un puits de carbone signifie que le **stock** de carbone **augmente** dans les écosystèmes (végétation et sols)



A l'inverse, si les stocks diminuent (= si les émissions sont supérieures aux absorptions), l'écosystème est **source de carbone**.

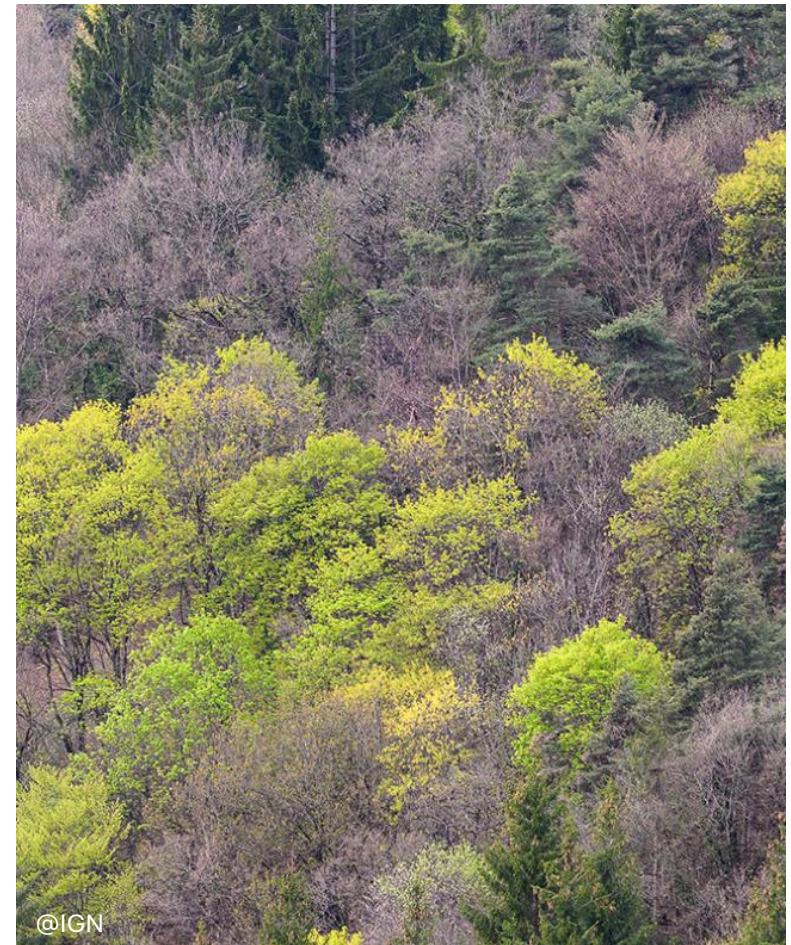
- **Dans l'inventaire national, on rapporte seulement les flux** : les émissions et les absorptions, puis on réalise le bilan, qui peut être une source ou un puits.

Quelle méthode de calcul ?



Objectifs – Secteur UTCATF

- Suivre l'évolution des stocks de carbone dans les écosystèmes
- Séparer le périmètre par types d'usages des terres, et leurs conversions dans le temps.
- Estimer les **flux d'origine anthropique** entre l'atmosphère et la biosphère
- On se concentre sur :
 - les changements d'utilisation des terres
 - les changements de gestion

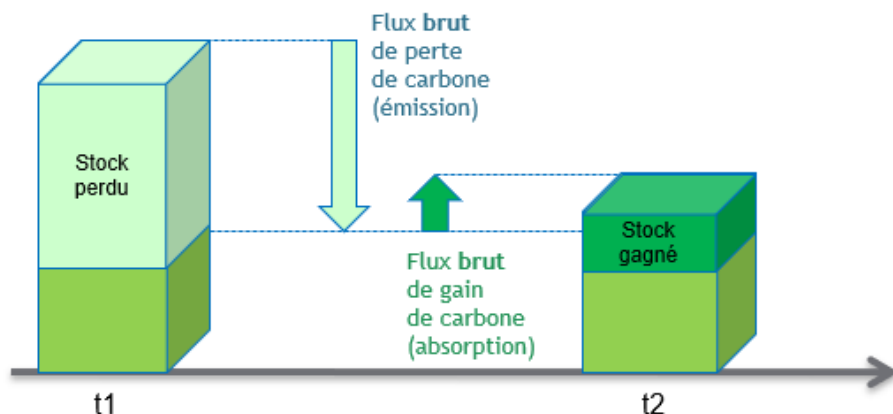


@IGN

Comment suivre le puits de carbone ?



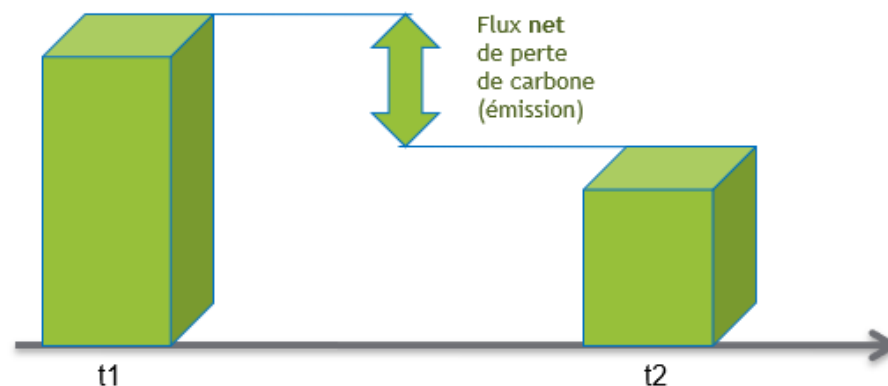
Stocks / flux nets / flux bruts



Option 1 : estimation des flux bruts et déduction d'un bilan net

Ex :

*Bilan biomasse vivante forestière =
Accroissement + Mortalité + Récoltes*



Option 2 : Variation de stock et estimation d'un flux net

Ex :

*Bilan litière forestière =
Stock litière t1 – stock litière t2*

Des hypothèses d'équilibre peuvent être réalisées en l'absence de données (flux = 0).

Les composantes du secteur des terres



Estimation des flux liés aux changements d'usage des terres

Estimation des flux liés aux changements de gestion

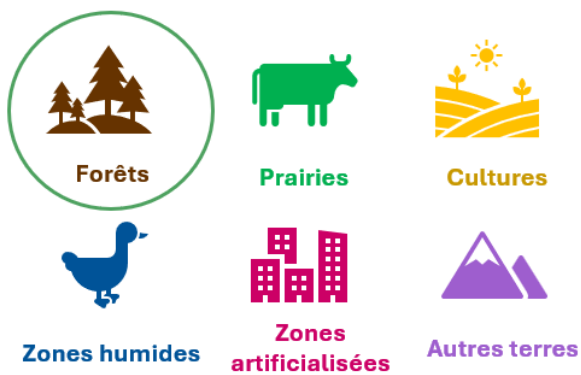
Estimation du bilan forestier

+ flux complémentaires (incendies, stockage dans les produits bois...)



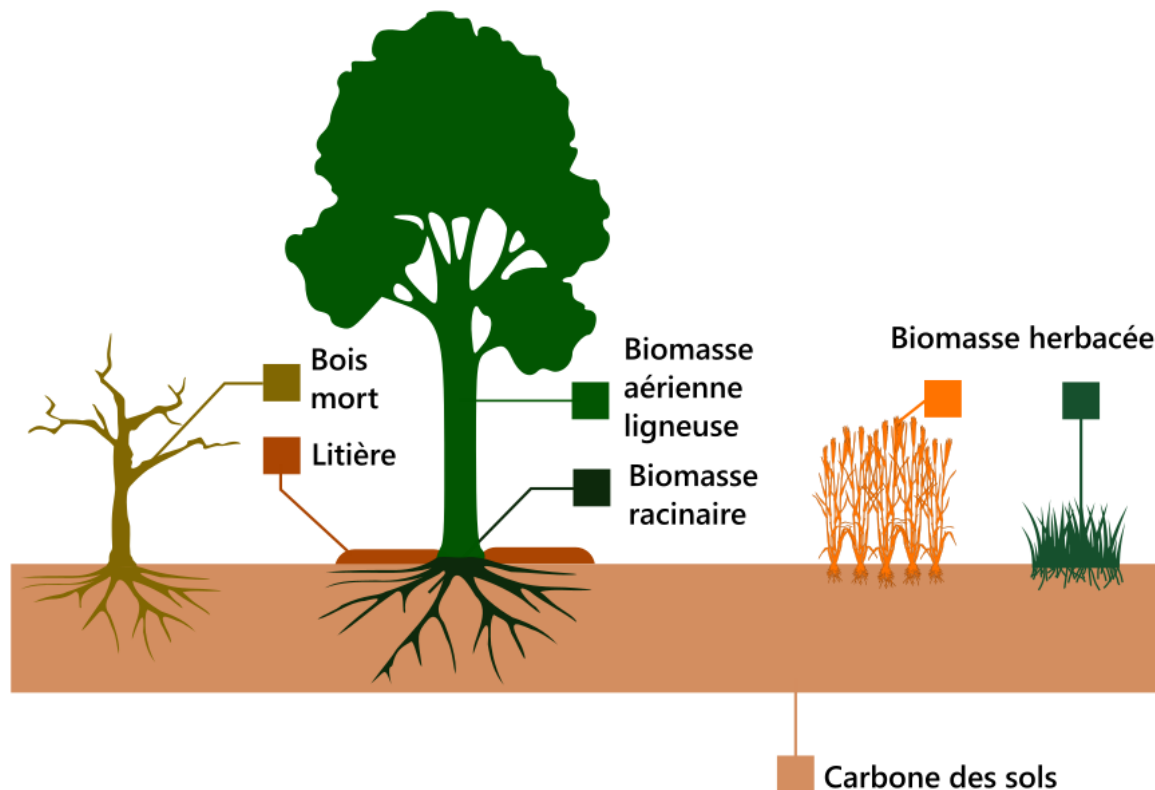
Estimation des flux liés aux changements d'usage des terres

- 1/ Estimation des surfaces de conversions *Artificialisation, boisements, déboisements, etc.*
- 2/ Calcul des variations de carbone associées
- Principales catégories d'usage des terres (land-use) définies par le Giec :



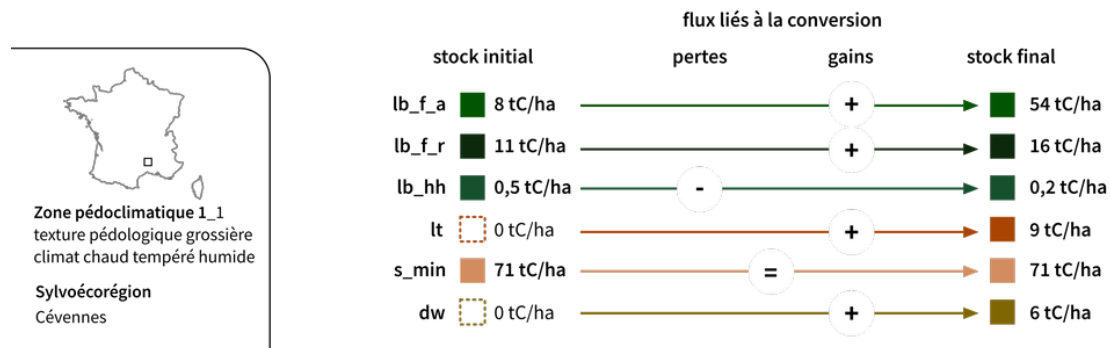
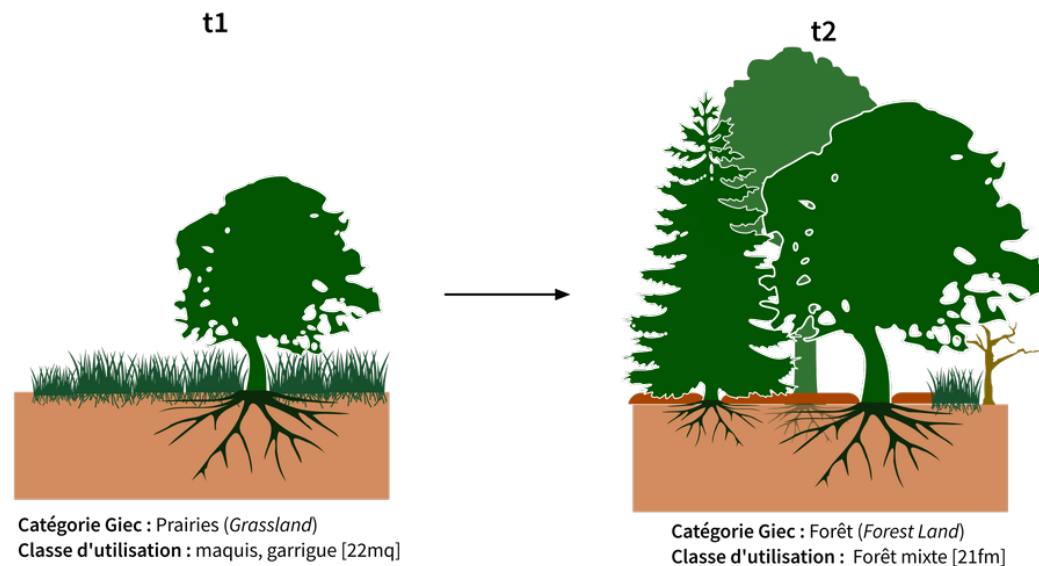
Estimation des flux liés aux changements d'usage des terres

Le carbone est suivi dans différents compartiments, avec des méthodes qui peuvent varier :



Estimation des flux liés aux changements d'usage des terres

- Variations de stocks de carbone lors d'un changement d'usage



Estimation du bilan forestier

- **Biomasse vivante** : bilan des flux:
 - **Accroissement**
 - **Mortalité**
 - **Prélèvements**
 - + **incendies**
- **Biomasse morte** : variation de stock
 - **Stock**

Données issues de l'**Inventaire Forestier National**, transmises annuellement



- Un bilan annexe est réalisé sur les récoltes pour les distinguer par type (Source : enquête EAB, consommation de bois énergie SDES)
- Pas de bilan sur la **litière** et les **sols** hors changements d'usage

Flux complémentaires : incendies

- Incendies : perte de carbone directe par combustion : émissions de CO₂, CH₄, N₂O, et polluants atmosphériques

Aperçu de la zone incendiée en 2022
dans les Landes (la Teste-de-Buch)

- Estimation des **surfaces** incendiées, puis calcul de l'impact en fonction d'hypothèse sur l'intensité de la combustion



Les dégâts des immenses incendies en Gironde en images : l'avant et l'après (lemonde.fr)

Flux complémentaires : stockage dans les produits bois

- **Puits de carbone** additionnel si la quantité de carbone stockée dans les produits bois augmente
= si les *nouveaux produits* créés > aux produits arrivant en *fin de vie*
- Approche adoptée : approche production (le bénéfice carbone est attribué au pays qui a produit le bois)



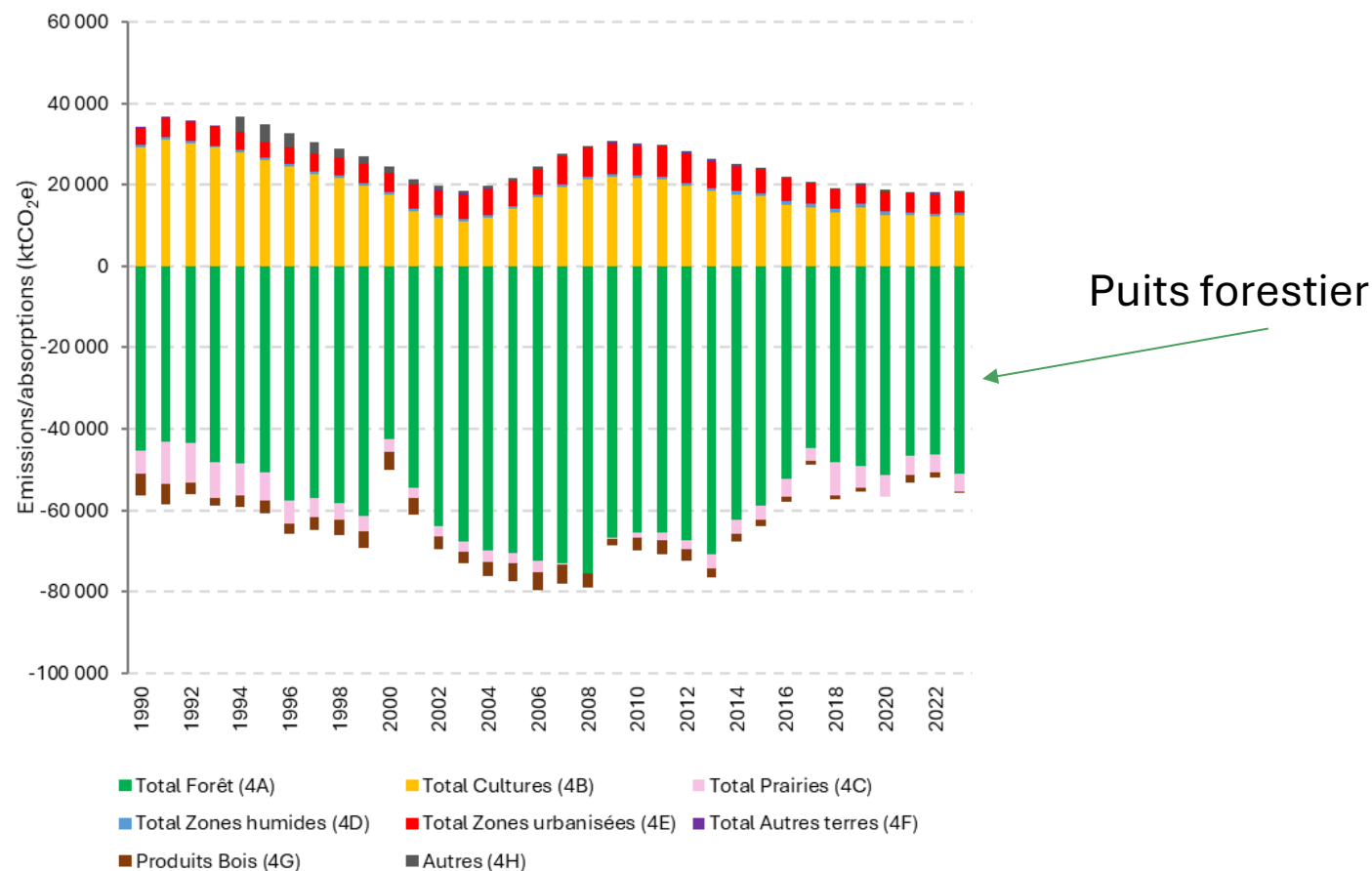
Siège de l'ONF à Maison Alfort, construction bois, produit bois à longue durée de vie





Résultats inventaire Citepa

Résultats pour l'ensemble du secteur des terres



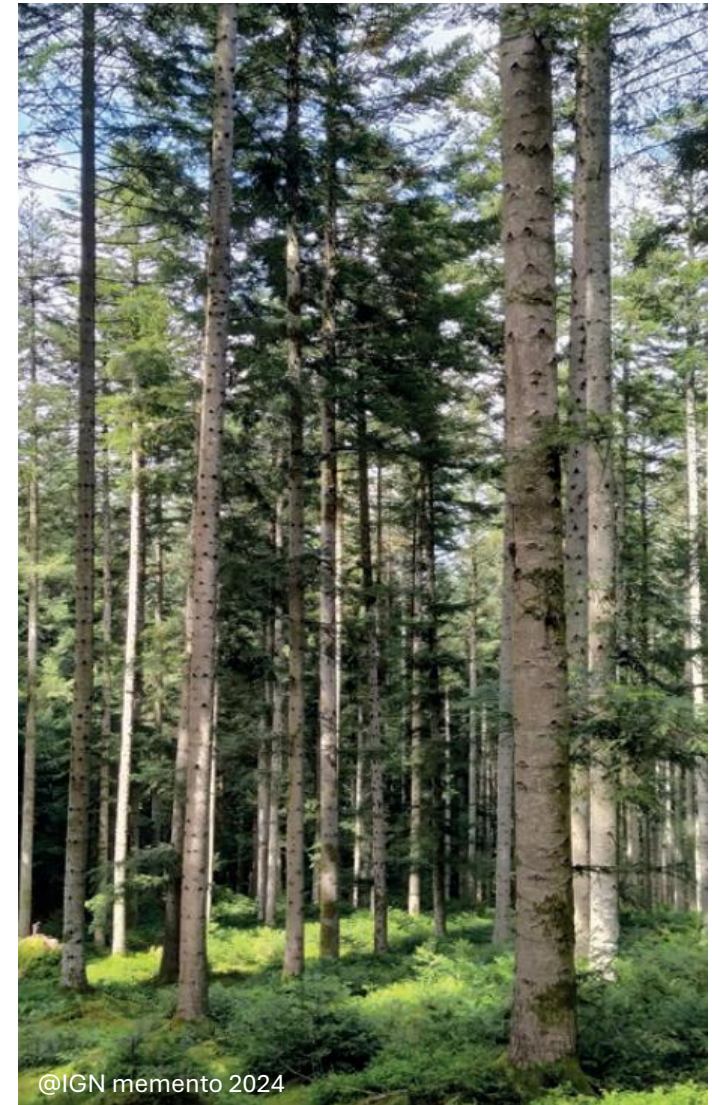
Source Citepa / format France UE - mars 2025

Les forêts sont toujours un puits de carbone, composante principale du puits français. Ce puits est néanmoins en forte régression.

Comment évolue le puits forestier ?



- 2 possibilités pour augmenter le puits de carbone forestier : **augmenter les surfaces**, ou **augmenter le stock des surfaces existantes**



@IGN memento 2024

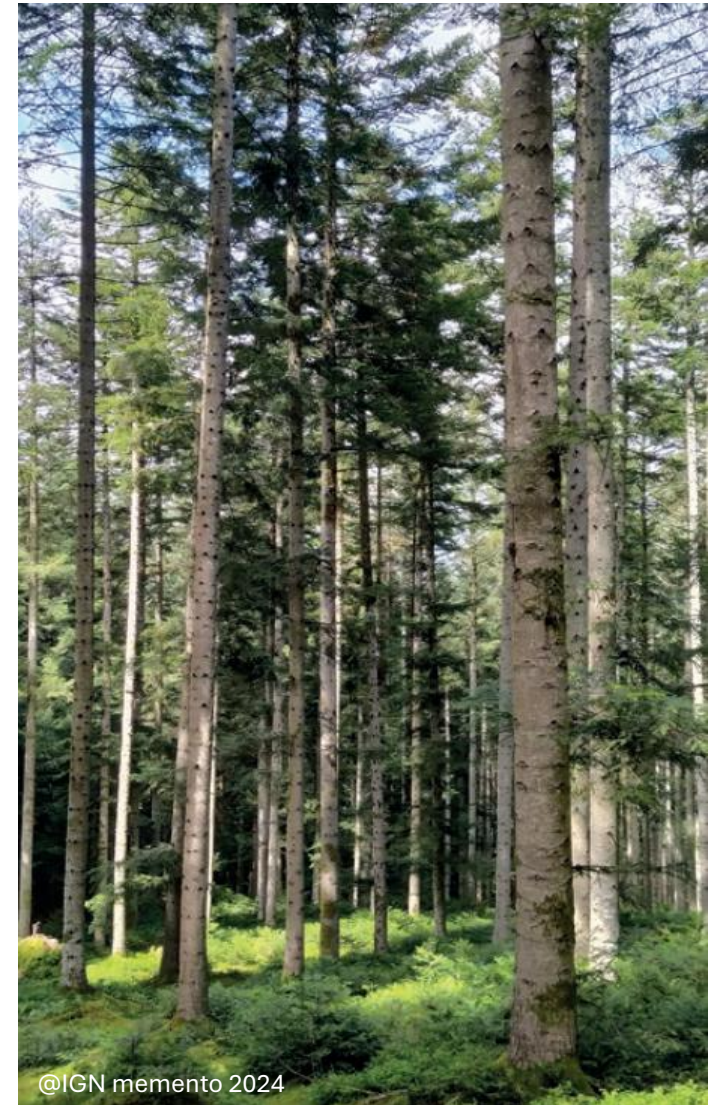
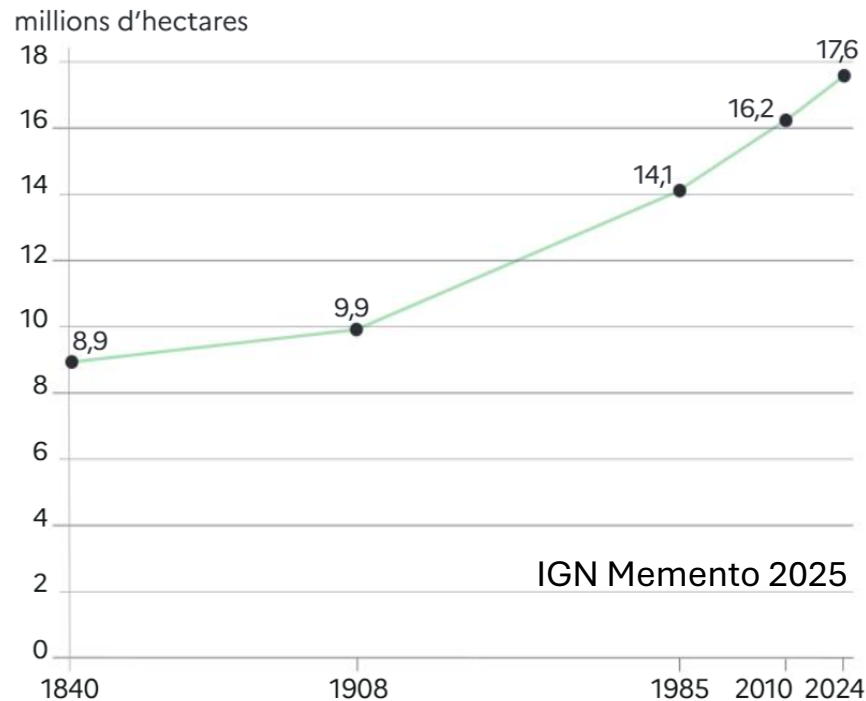
Comment évolue le puits forestier ?



- 2 possibilités pour augmenter le puits de carbone forestier : **augmenter les surfaces**, ou **augmenter le stock des surfaces existantes**

Augmentation des surfaces forestières

Environ + 90 000 ha net par an



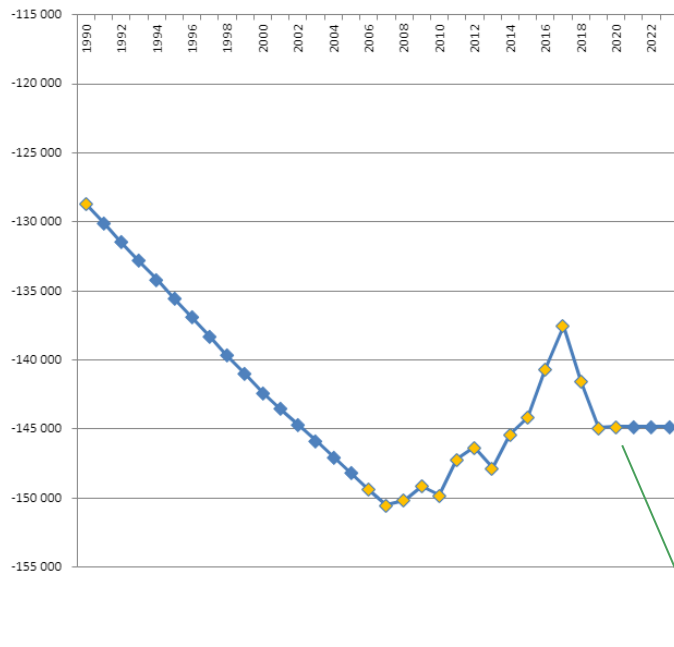
@IGN memento 2024

Comment évolue le puits forestier ?

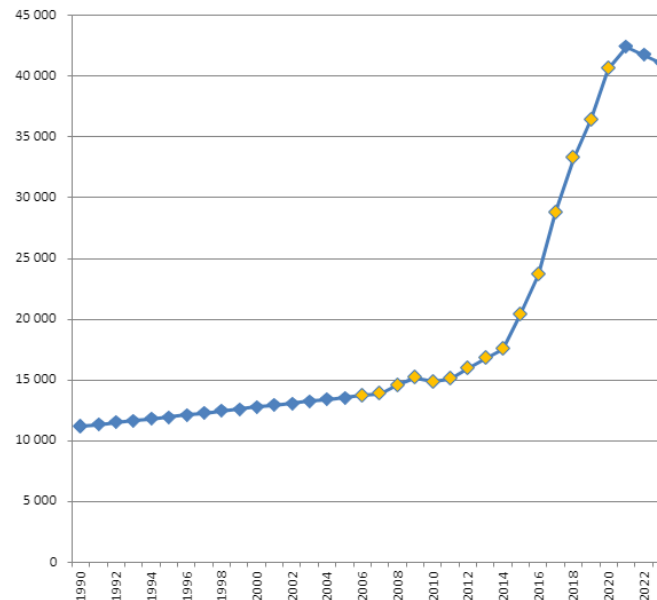


- Mais **ralentissement de l'augmentation du stock** des forêts existantes :
Forte augmentation de la mortalité, diminution de l'accroissement

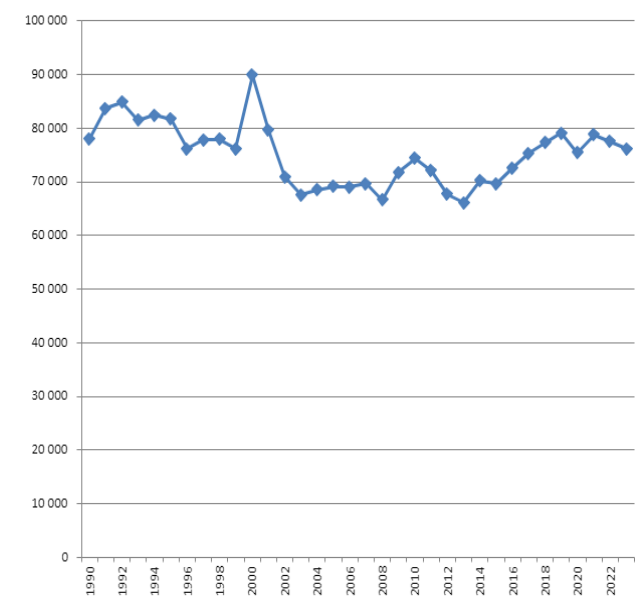
Production biologique (ktCO₂)



Mortalité (ktCO₂)



Prélèvements (ktCO₂)



Dernière année consolidée = 2020

Comment évolue le puits forestier ?



- Augmentation des surfaces, mais **ralentissement de l'augmentation du stock** des forêts existantes
- Depuis 2008 et surtout depuis 2013, le puits forestier a connu une forte régression avec une **intensité du puits biomasse divisée par deux en 10 ans**

Facteurs explicatifs :

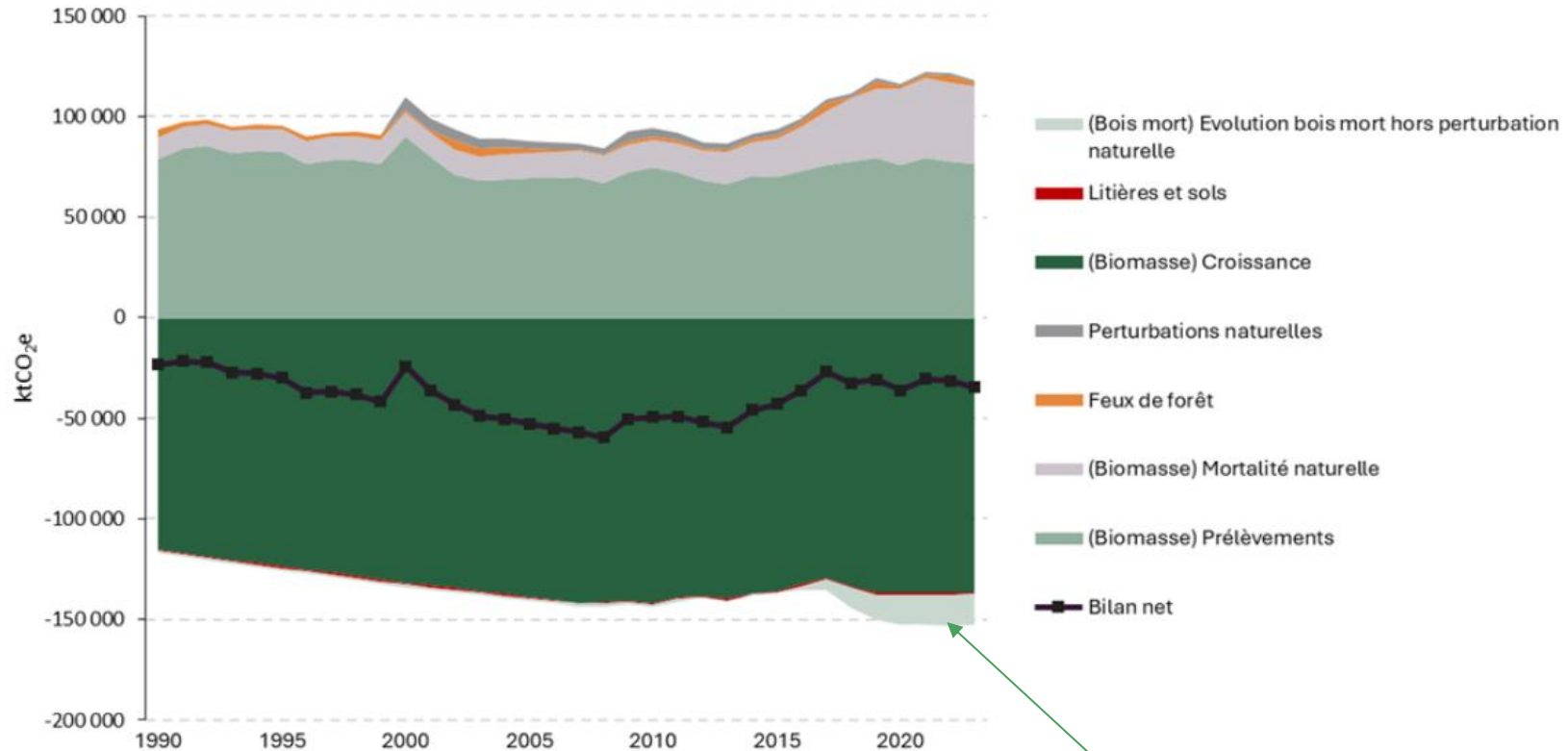
- une **hausse de la mortalité** des arbres par l'effet de sécheresses et d'épisodes sanitaires,
- **ralentissement de la croissance**,
- et **hausse des prélèvements**

Crise des scolytes, dépérissements



[Crise scolytes sur épicéas - Bilan fin 2020 : 10 millions de m³ et 30 000 ha de bois scolytés depuis 2018 | Ministère de l'Agriculture, de la Souveraineté alimentaire et de la Forêt](#)

Comment évolue le puits forestier ?



Puits dans le bois mort : effet tampon de la mortalité naturelle qui augmente ces dernières années

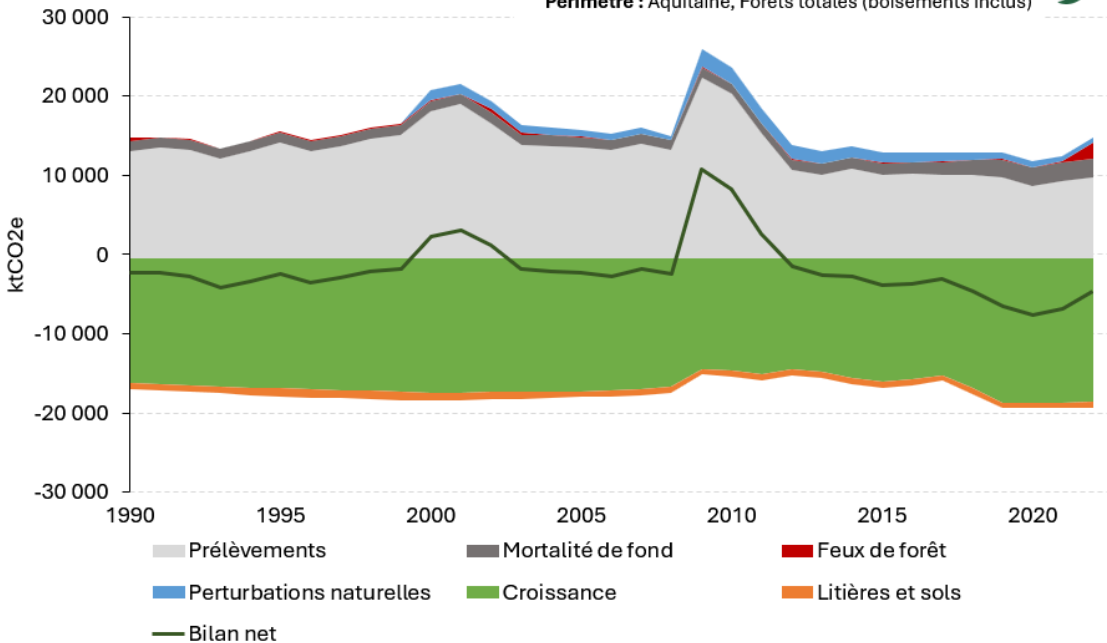
Des situations régionales différentes



Exemple de l'Aquitaine dont le puits est marqué par les tempêtes de 2009 et 1999 :

Source : Citepa édition 2024

Périmètre : Aquitaine, Forêts totales (boisements inclus)

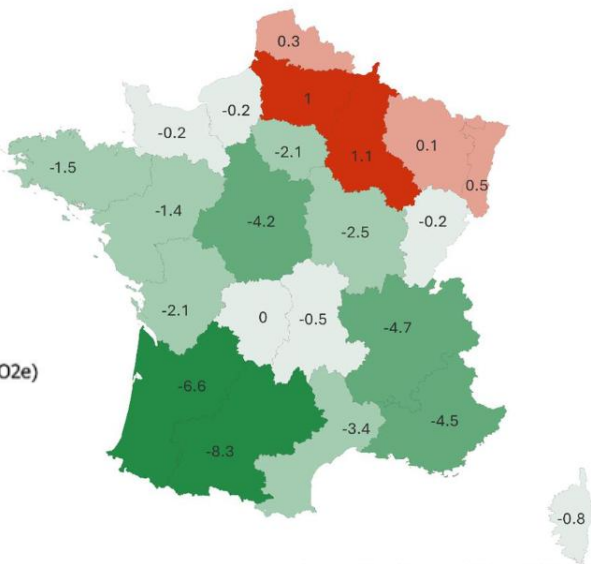


Des régions passent en source de carbone pour le secteur des terres (Grand Est, Hauts-de-France principalement)

Puits secteur des terres par région (forêt et autres terres)

Total UTCATF (MtCO2e)

- [-8,3 ; -6[
- [-6 ; -4[
- [-4 ; -1[
- [-1 ; 0]
-]0 ; 0,5]
-]0,5 ; 1,1]



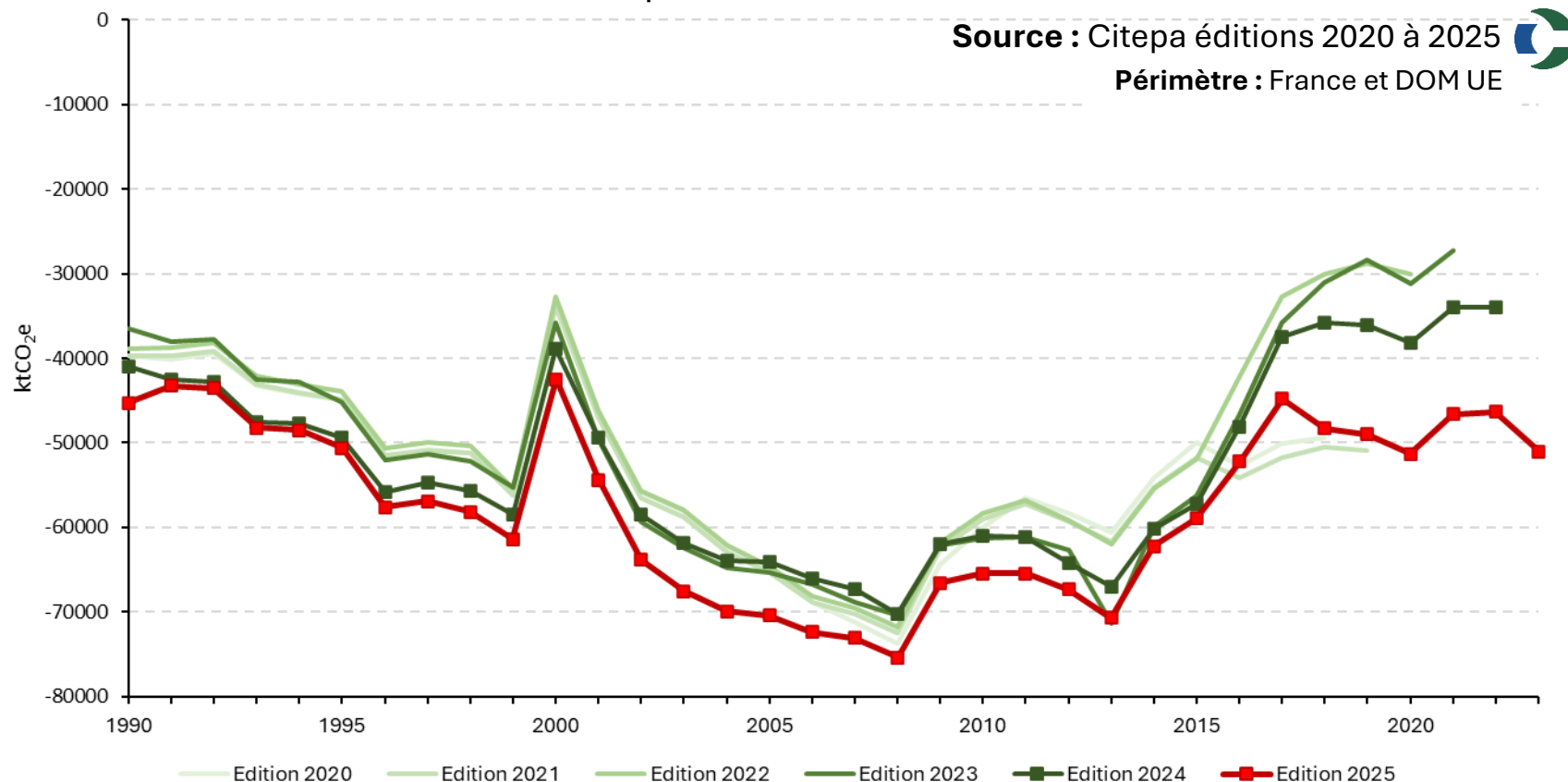
Source : inventaire Citepa, édition 2025

Recalculs et périmètres



- Recalculs toujours forts les 3 dernières années rapportées : non consolidées par les suivis IGN
- Fort recalcul lié au changement de périmètre avec inclusion du bois mort sur la dernière édition

Bilan puits forestier

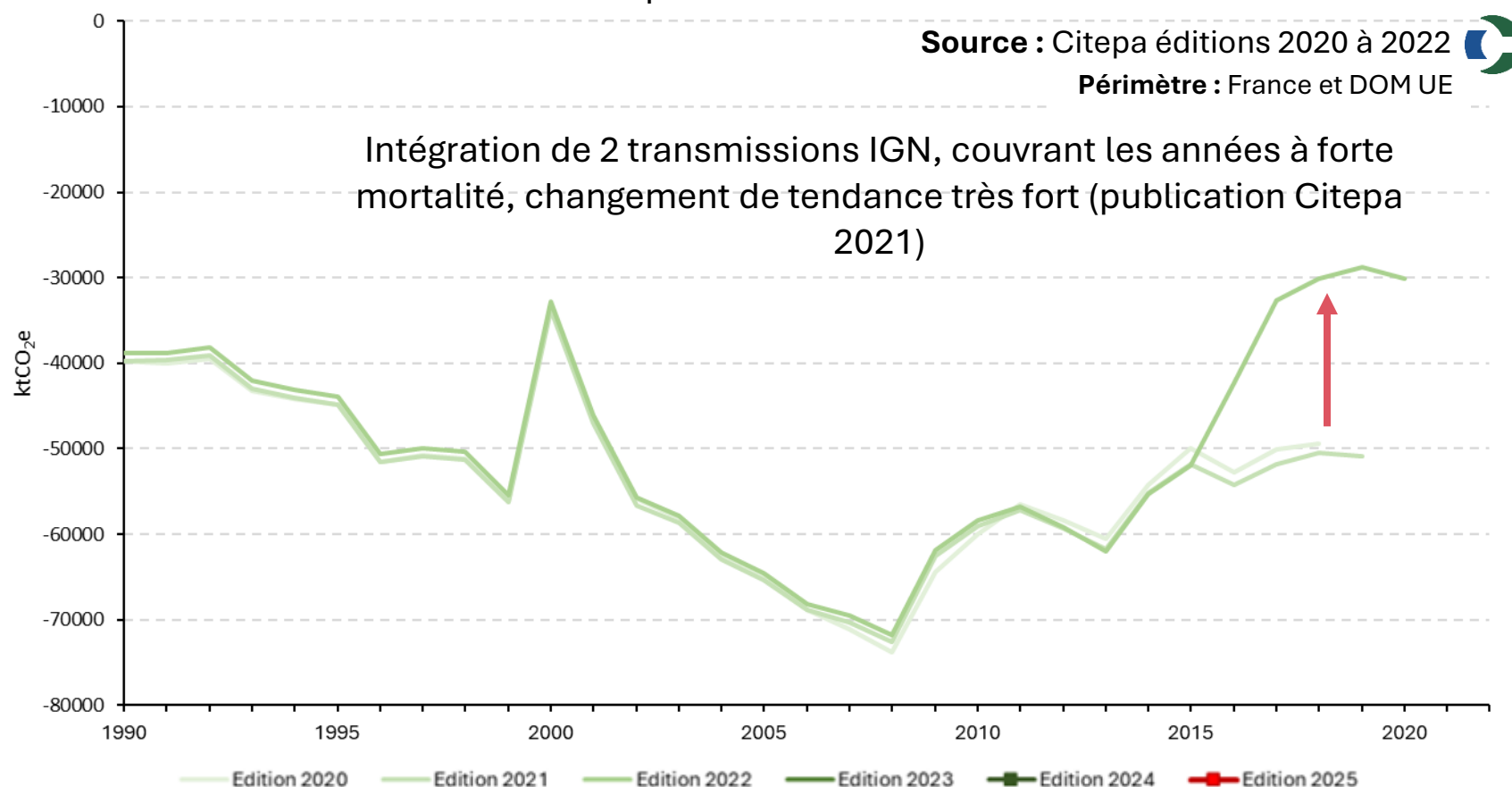


Recalculs et périmètres



- Recalculs toujours forts les 3 dernières années rapportées : non consolidées par les suivis IGN
- Fort recalcul lié au changement de périmètre avec inclusion du bois mort sur la dernière édition

Bilan puits forestier



Recalculs et périmètres



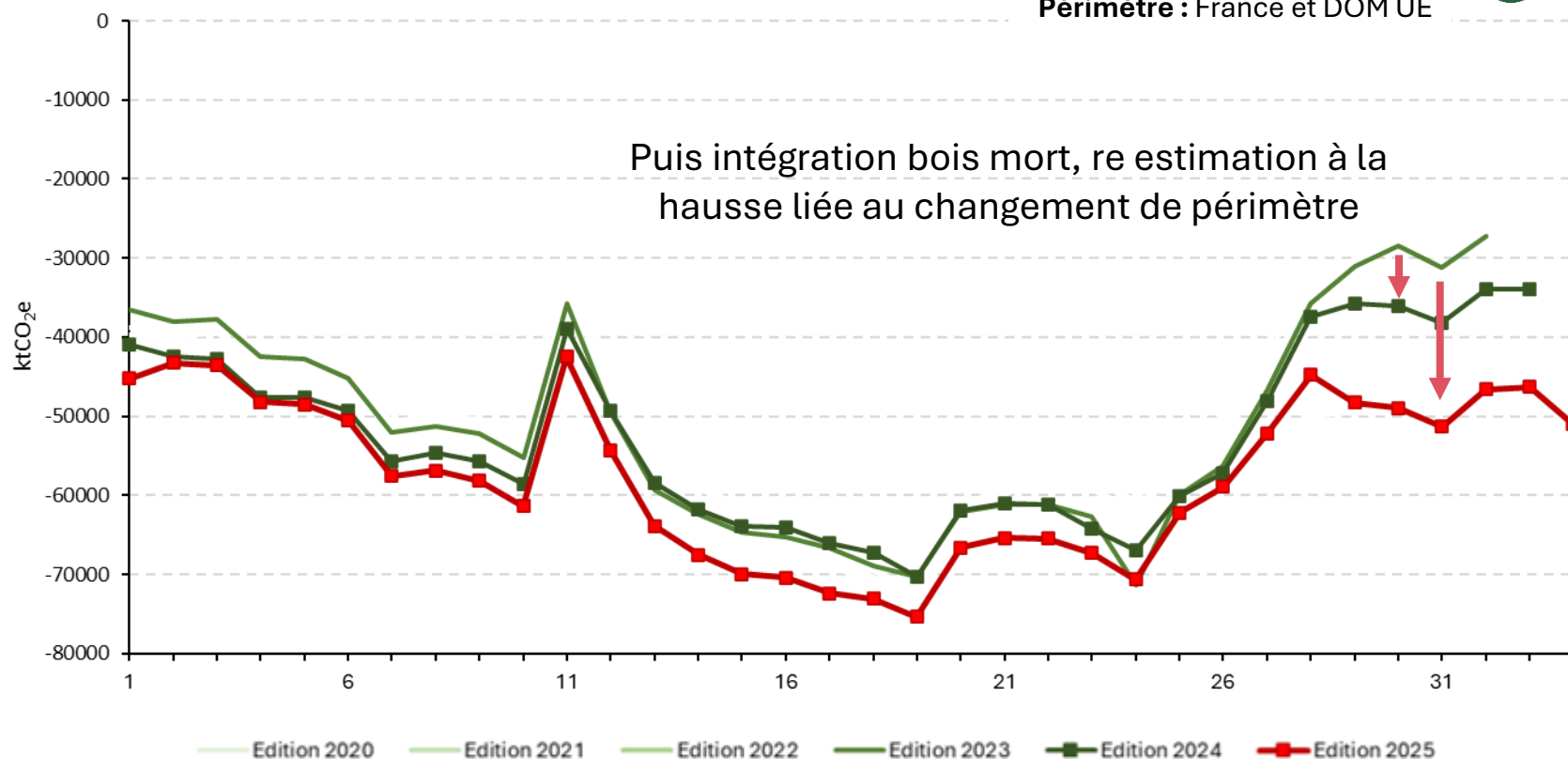
- Recalculs toujours forts les 3 dernières années rapportées : non consolidées par les suivis IGN
- Fort recalcul lié au changement de périmètre avec inclusion du bois mort sur la dernière édition

Bilan puits forestier

Source : Citepa éditions 2023 à 2025



Périmètre : France et DOM UE



Recalculs et périmètres



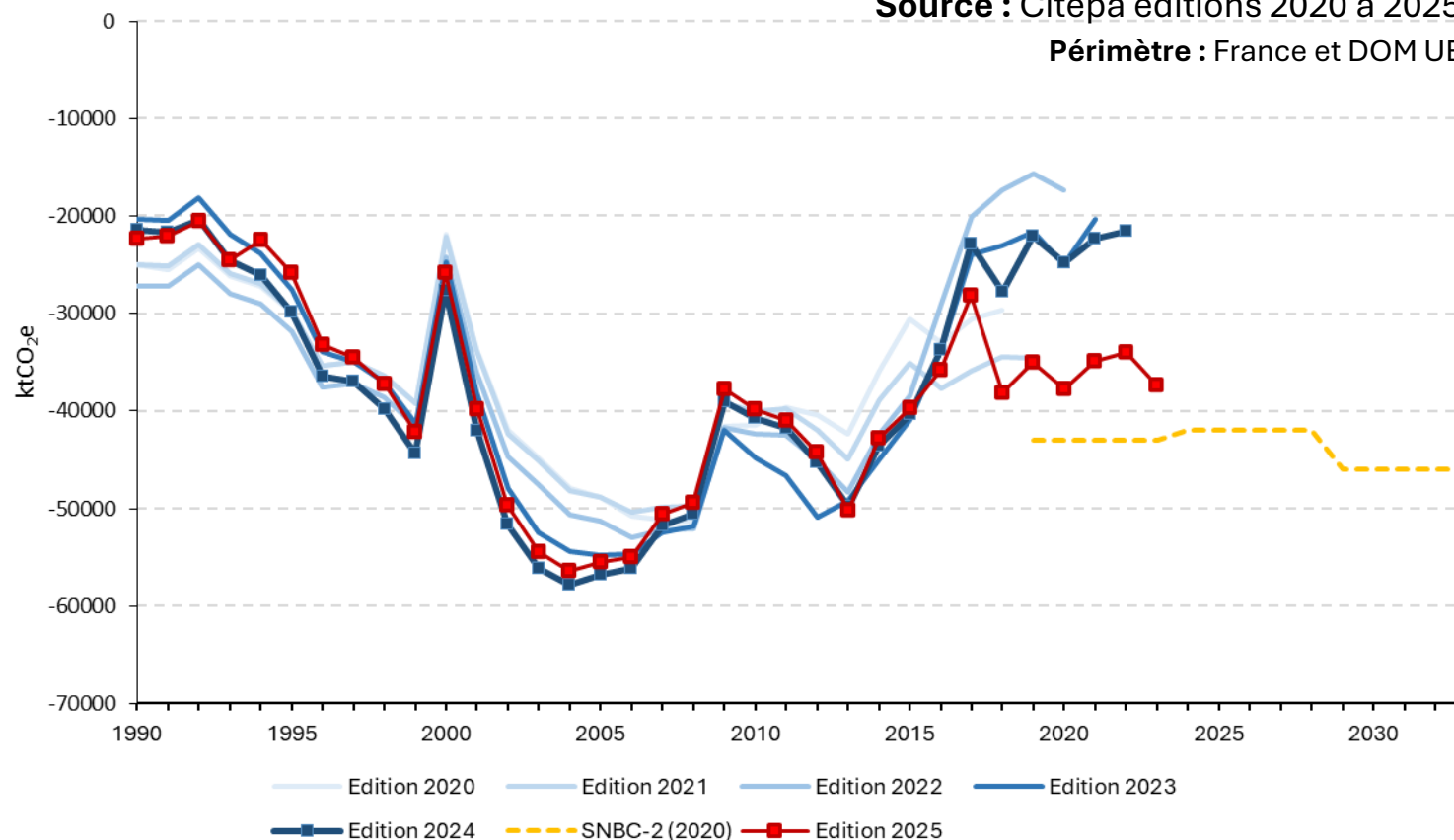
- Recalculs toujours forts les 3 dernières années rapportées : non consolidées par les suivis IGN
- Fort recalcul lié au changement de périmètre avec inclusion du bois mort sur la dernière édition

Bilan secteur des terres

Source : Citepa éditions 2020 à 2025



Périmètre : France et DOM UE



Evolutions à venir



- Evolutions de périmètre liées au Règlement UE 2018/841
- Bilan biomasse en **Guyane** (prochaine édition)
- Bilan litière et **sols (pas encore pour la prochaine édition)**

**Le Citepa est une association qui guide les acteurs
de la transition écologique en France et dans le monde.**

Elle évalue l'impact des activités humaines sur le climat
et la pollution atmosphérique. Elle produit des données
de référence et développe des solutions pour favoriser
la réduction des émissions, l'amélioration de la qualité
de l'air et l'adaptation au changement climatique.

Notre équipe pluridisciplinaire participe à la construction
d'un monde durable.

